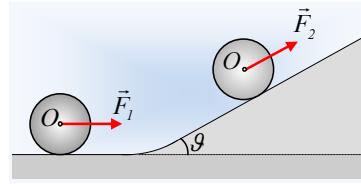


Δυο κυλίσεις και οι τριβές.

Ένας τροχός μάζας M κυλίεται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F_1 η οποία ασκείται στον άξονά του O . Κάποια στιγμή ο τροχός συναντά κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως θ , όπου συνεχίζει την κύλισή του με την ίδια επιτάχυνση κέντρου μάζας, αλλά αφού χρειάστηκε να μεταβάλλουμε το μέτρο της δύναμης στην τιμή F_2 , με διεύθυνση παράλληλη στο επίπεδο.

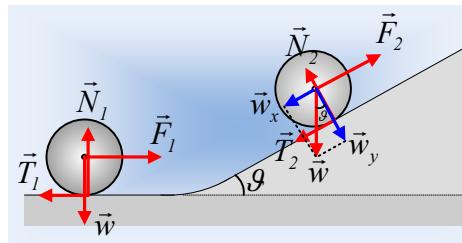


- Η τριβή η οποία ασκείται στον τροχό, κατά την κίνησή του:
 - Έχει μεγαλύτερο μέτρο, στο οριζόντιο επίπεδο.
 - Έχει μεγαλύτερο μέτρο, στο κεκλιμένο επίπεδο.
 - Και στα δύο επίπεδα η τριβή έχει το ίδιο μέτρο.
- Η παραπάνω κίνηση μπορεί να επιτευχθεί αν αυξήσουμε το μέτρο της δύναμης (από F_1 σε F_2) κατά:
 - $\frac{1}{4}$ Mgμθ, β) $\frac{1}{3}$ Mgμθ, γ) $\frac{1}{2}$ Mgμθ, δ) Mgμθ

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο τροχό στις δύο αναφερόμενες θέσεις. Αφού ο τροχός κυλίεται και οι δύο τριβές T_1 και T_2 είναι στατικές.



- Από την κύλιση του τροχού προκύπτει ότι η επιτάχυνση του κέντρου μάζας O και της γωνιακής επιτάχυνσης συνδέονται με τη σχέση $a_{cm} = a_{\gamma ov} \cdot R$. Άλλα αφού και στα δύο επίπεδα έχουμε την ίδια a_{cm} θα έχουμε και την ίδια γωνιακή ταχύτητα. Όμως θεωρώντας την κύλιση σαν σύνθετη κίνηση, παίρνουμε από τον 2° νόμο για την στροφική κίνηση:

$$\Sigma \tau_I = I \cdot a_{\gamma ov/1} \rightarrow T_I R = I \cdot a_{\gamma ov} \quad (1) \quad \text{και} \quad \Sigma \tau_2 = I \cdot a_{\gamma ov/2} \rightarrow T_2 R = I \cdot a_{\gamma ov} \quad (2)$$

Από τις (1) και (2), παίρνουμε $T_I = T_2$. Σωστή η γ) πρόταση.

- Για την μεταφορική κίνηση του τροχού έχουμε:

$$\text{Οριζόντιο επίπεδο: } \Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \rightarrow F_1 - T_1 = M \cdot a_{cm} \quad (3)$$

$$\text{Κεκλιμένο επίπεδο: } \Sigma F_x = M \cdot a_{cm} \rightarrow F_2 - T_2 - w_x = M \cdot a_{cm} \quad (4)$$

Από τις παραπάνω εξισώσεις (3) και (4) και λαμβάνοντας υπόψη ότι $T_1 = T_2$ παίρνουμε:

$$F_1 - T = F_2 - T - w_x \rightarrow$$

$$F_2 - F_1 = Mg \cdot \eta \mu \vartheta$$

Σωστή η δ) πρόταση.

dmargaris@gmail.com